

PL, EL ならびに DLIT による Rib 型 Si 太陽電池の評価 Characterization of Rib-Si Solar Cells by PL, EL and DLIT Imaging

東京都市大学総合研究所¹、NAIST²

○小長井 誠¹、大谷 俊貴¹、近藤 嶺¹、市川 幸美¹、石河泰明²

Tokyo City University¹, NAIST²

○Makoto Konagai¹, Toshitaka Otani¹, Rei Kondo¹, Yukimi Ichikawa¹, Yasuaki Ishikawa²

E-mail: mkonagai@tcu.ac.jp

Si 太陽電池の超薄型化による開放電圧の向上を目指して Rib 型 Si 太陽電池の開発を進めている。今回は、Rib 太陽電池面内での特性分布を評価するため、PL、EL ならびに DLIT (Dark Lock-In Thermography) による評価を行った。

評価に用いた Rib 太陽電池は、代表的なヘテロ接合構造を有しており、面積 1cm^2 、 1sun の変換効率は 18% 程度である。測定には、開放電圧が 0.70V 付近のサンプルを用いた。Fig.1 は Rib 太陽電池の断面形状ならびに EL, PL, DLIT の観測の方向を示したものである。Rib 構造では、もともとの Si ウェハの厚さの部分 (Rib) と、薄型化された部分が存在する。EL 測定では、接合に均一な電圧が印加されるため、より電流が流れやすい部分で強い発光が観察される。一方、PL では励起光によって生成される過剰少数キャリアの総量は場所によらず一定であるが、Si の厚さが異なると表面再結合の効果によって実効ライフタイムが異なるため、PL 発光強度にも依存性が現れる。DLIT 測定では、パルス的に順方向電圧を印加し、その後の熱伝導の様子を赤外線カメラで観察することができる。これらの手法を総合的に評価することにより、Rib 太陽電池の特性分布を求めることができる。

Fig.2 は、電圧を印加した直後の DLIT 測定結果である。Rib の幅は $100\mu\text{m}$ で薄い部分の形状は $1\text{mm} \times 2\text{mm}$ である。同図(a)は赤外線カメラでの像、(b)が熱分布となっている。この図より、Rib 太陽電池では、Rib 部分に流れる暗電流が、薄型化された部分より流れやすくなっていること、すなわち、薄い領域での開放電圧が高くなっていることが分かる。当日は、Rib 太陽電池の EL, PL の詳細な測定結果を紹介する。

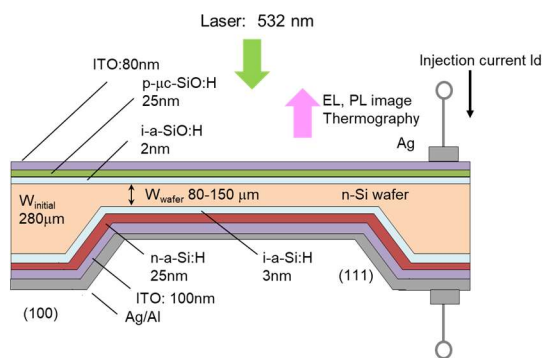
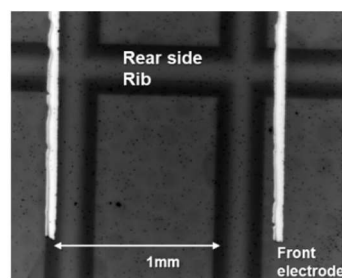
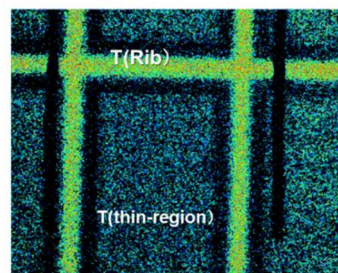


Fig.1 Si solar cell with Rib structure.



(a) Infrared microscope



(b) Lock-in thermography

Fig.2 DLIT image.

謝辞：本研究は JST「未来」の支援を受けた。